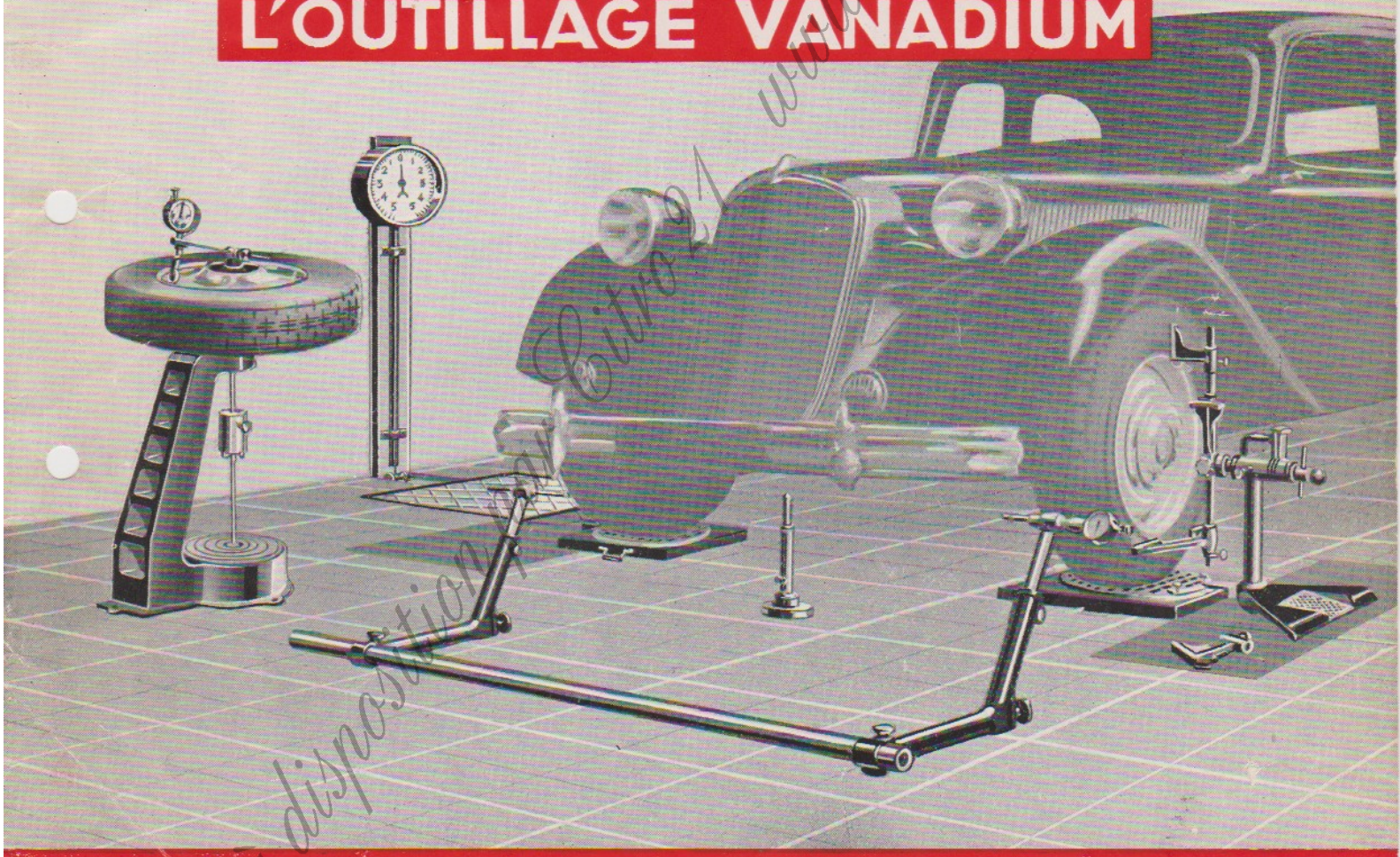
NOTICE TECHNIQUE

La vérification complète du "train avant"

LAURAVIA

L'OUTILLAGE VANADIUM



Mise à disposition par Bitro91 www.citroen-rivalie.fr

DEPT 3: OUTILLAGE AUTOMOBILE

La méthode américaine adaptée aux besoins européens!

TABLEAU DE REGLAGE DES TRAINS AVANT

Marques	Types	Pincement en mm	Carrossage	Chasse	Inclinaison des Pivots
BERLIET	VDC	3 à 5	1°45'	1°30'	8°15'
	GDR	3 à 5	1°45'	2°	8°15'
	GLA GLB	3 à 5	1°45'	1°20'	8°15'
	GDC	3 à 5	1°45'	1°30'	8°15'
	GLC-GLR TER	3 à 5	1°45'	1°10'	8°15'
	GDM TDM	3 à 5	1°30'	1°30'	6°30'
CITROEN	C4-C6-C4D 1000 kg.	5 à 6	2°17'	0°30' à 1°	6°30'
	C4F-C6F-C4 C6G-MFP	5 à 6	1°30'	0°30' à 1°	7°
	8-10-15 premiers modèles	2 à 4	1°30'	0°30' à 1°	7°
	8-10-15-10 AL	2 à 4	2°30'	1°30' à 2°	6°
	15 AL	2 à 4	2°30'	2°30' à 3°	6°
	7TU-11TU-TB-15 six (ouverture)	0 à 2	1° ± 30'	0° ± 15'	9°
	7A-7B-7C-11AL-11BL- (Roues AR (pincement)	0 à 1	1° ± 30'		
	11A-11B-1B-11C (Roues AV (ouverture)	0 à 2	1° ± 30'	1°30' ± 15'	9°
	1800 kg-2T-6 cyl	5 à 8	2°	0°30' à 1°	7°
	MI-T23U-T23R	3 à 6	2° ± 10'	0°30' à 1°	7°
	T45	5 à 8	2° ± 10'	0°30' à 1°	7°
	2 CV (ouverture)	4 à 5	1° à 1°30'	15°	5°30'
CHENARD ET WALKER	CVP 12 (ouverture)	3 à 5 à vide 0 à 3 encharge	2°30'		
CHAUSSON	AP 48	0 à 3	2°	1°30' à 2°	4°
DELAHAYE	135-148L	2 à 3	3°	3°	7°
	D75	2 à 3	3°	1°40 à 2°20'	7°
	175-178-180	2 à 3	3°30'	1°40' à 2°20'	9°
	171 Pick-up	2 à 3	1°30'	7°25' à 8°30'	8°30'
	B163 jusqu'au N° 833.785, D163 jusqu'au N° 855 990	3 à 5	3°	2°	8°30'
	B163 après N° 833.785, D163 ap. N° 855.990	3 à 5	1°30'	3°10'	10°
FORD	Vedette	— 0,5 à + 1	0°45'	0 à 1°	5°
	Camion 3,5T-F198T-F598T-F798T	1,5 à 2	1/4 à 1°	3 à 5°	
	— 5T-F798W	1,5 à 3	1/4 à 1°	1 à 3°30'	
	Camion Hercules	1,5 à 3	0°30' à 1°	3 à 4°	8° à 8°30'
HOTCHKISS	ARTOIS et ANJOU	3 à 5	1°30'	5°	9°
	Gregoire	5	1°25'	0°30'	7°15'
ISOBLOC	Car 149 DP2	1,5 à 3	1/4° à 1°	1° à 3°1/2	7°1/4 à 8°
PANHARD	Dyna (ouverture)	3 à 5	1°30'	0°30'	8°20'
	Camion IE20-30-40-ID16 1946/50	4 à 6 2 à 3 pn Met.	2°	3°	8°
PEUGEOT	402 1re Série	2 ± 1	1°50'	2°17' ± 30'	3°30'
	402 séries suivantes	2 ± 2	1°10'	2°17' ± 30'	4°10'
	402 B (ressort AV horizontal)	2 ± 1	1°10' ± 30'	2°17' ± 30'	9°
	201 D et M 301-40-601 (ressort AV horizontal)	2	1°50'	2°20'	
	202 » » »	2 ± 1	0°20' ± 30'	2°30'	
	203 (ressort AV en contre flèche de 14 mm)	2 ± 1	10' à 40'	3°40'	
RENAULT	Juva 4	3 à 4	2°30'	5°	7°15'
	Celta 4	2 à 5	2°30'	3°	7°15'
	Prima 4 1935/36	2 à 5	2°30'	3°	7°15'
	— 1936 à 1938	3 à 6	2°30'	3°	7°15'
	— 1938 à 1940	6 à 8	2°30'	3°	7°15'
	Nova 4	3 à 6	2°30'	3°	7°15'
	Viva 4 1936 à 1939	6 à 8	2°30'	3°	7°15'
	Viva sport - Viva grandsport - Viva Stella - Nerva stella - Nerva grand sport	4 à 8	2°30'	3°	8°35'
	Suprastella 1938	6 à 8	2°30'	3°	8°35'
	4 CV et camionnette 200 kg.	0 à 2	1°30'	10°	10°
	Camionnette 300 kg.	2	2°30'	5°	7°
	Série colorale Fourgon 800 kg	2 à 3	2°30'	3°	8°35'
	— Fourgon 1.000 et 1.400 kg.	0 à 1	2°30'	6°	8°35'
	— Fourgon 2.500 kg.	2	2°30'	3°5'	8°35'
	— Fourgon 5.000 et 7.000 kg.	0 à 1	3°	3°10'	7°22'
	Cars	0 à 1	2°40'	0°12'	7°22'

1° = 60'

Mis à disposition par Citro 2cv www.citroen-rosalie.fr

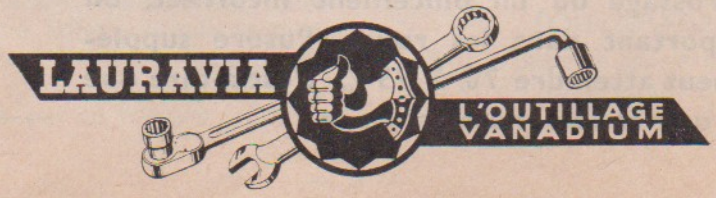
Une poigne d'acier LAURAVIA L'OUTILLAGE VANADIUM ... à votre service !

GEORGES PILLONS
Ingénieur A.-&-M.

LA VÉRIFICATION COMPLÈTE DU TRAIN AVANT

Notice technique et Mode d'Emploi des Appareils **LAURAVIA**

Mis à disposition par Citro21 sur citroen-rosalie.fr



Avant-Propos

Lorsque sur un véhicule on constate une usure anormale des pneus avant ou du shimmy à certains régimes — ce qui ne fait d'ailleurs qu'accentuer l'usure anormale des pneus — il est nécessaire d'en rechercher les causes dès que possible. Si on ne le fait pas, un accident grave peut en résulter à plus ou moins longue échéance par suite de la fatigue supplémentaire des organes de direction. Pour l'immédiat, il en résulte une usure rapide des pneus qui représente une dépense importante pour l'usager.

COMMENT DÉTERMINER AVEC PRÉCISION LES CAUSES DES ANOMALIES QUE NOUS VENONS D'INDIQUER, ET COMMENT Y REMÉDIER ?

C'est à ces questions que nous allons répondre dans cette notice technique en rappelant que l'usure anormale des pneus et le shimmy proviennent de deux causes fondamentales que nous allons examiner dans les deux chapitres suivants :

1° Déséquilibrage des roues;

2° Train avant mal réglé.

Ces problèmes qui sont maintenant bien connus des réparateurs et des usagers américains, anglais, belges, suisses, etc., restent encore trop souvent ignorés en France. Jusqu'à ces dernières années, cela ne revêtait pas une très grande importance. Mais l'apparition sur le marché de voitures modernes très légères et rapides et dont la suspension est très souple, a modifié radicalement cette façon de voir, et les constructeurs font maintenant de gros efforts pour obliger les réparateurs à se pencher sur ces questions.

D'autre part, en France, le matériel nécessaire — contrairement à ce qui se passe en Amérique — n'était pas complet et répondait mal aux besoins des utilisateurs.

La Société LAURAVIA a étudié, en relations avec les principaux constructeurs, un matériel résolvant parfaitement les problèmes techniques, comme l'ont fait les américains, mais la présentation et le prix de ces appareils bien adaptés aux besoins français, permettent d'équiper les stations les plus modernes, comme celles plus modestes des mécaniciens réparateurs.

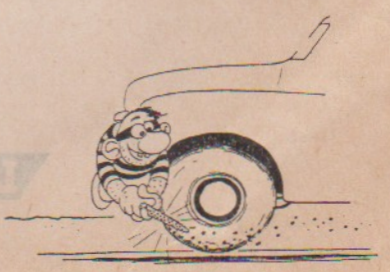
Mais si les techniciens français commencent à s'intéresser plus complètement à ces problèmes, il faut aussi attirer l'attention des usagers en leur signalant l'importance de ces questions nouvelles pour eux.

Alors que le client admet parfaitement que le réparateur passe une heure ou deux pour fignoler le réglage de son moteur, fréquemment, par ignorance, il laissera de côté le réglage du train avant.

Pourtant, si celui-ci est fait correctement, il pourra rouler en sécurité, avec un confort parfait, quelle que soit l'allure de marche. Quoi de plus désagréable d'avoir à certaines vitesses, une direction qui tire ou qui flotte, sans compter les risques d'accidents et la fatigue des pièces essentielles dont nous parlions plus haut.

Parlerons-nous budget ? Souvenez-vous des chiffres suivants :

Avec un carrossage ou un pincement incorrect, ou avec un balourd important dans les roues, l'usure supplémentaire des pneus peut atteindre 70 à 75 %, c'est-à-dire que ceux-ci feront trois à quatre fois moins d'usage.



Mise à disposition par Cotro 24 - www.citroen-vosges.fr

L'Equilibrage des Roues

Le problème de l'équilibrage des roues est actuellement à l'ordre du jour pour les véhicules modernes.

En effet, maintenant que toutes les voitures possèdent un train avant à roues indépendantes, qu'elles sont légères, souples et de plus en plus rapides, le déséquilibre des roues donne naissance à des phénomènes qui, en dehors du désagrément de conduite, peuvent être la cause d'accidents très graves.

Il faut savoir qu'un balourd de cent grammes à la périphérie de la roue produit, dans le plan de la roue et dans des directions variables, les efforts suivants : à 60 kmh. : 10 kg. et à 120 kmh. : 40 kg. Ces efforts alternés donnent lieu, en gros, aux phénomènes suivants :

— **En direction verticale :**

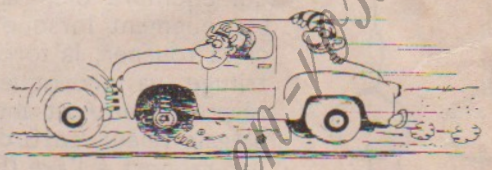
à chaque tour de roue celle-ci est alternativement surchargée ou déchargée d'un certain effort, ce qui donne lieu à un mouvement périodique très gênant qui donne l'impression de passer sur des obstacles répétés à des intervalles réguliers;

— **En direction horizontale :**

ces efforts tendent à produire alternativement un braquage positif ou négatif, ce qui provoque un shimmy.

De plus, ces phénomènes donnent naissance, lorsqu'on atteint une certaine période dite période de résonance, ou vitesse critique, à des mouvements de très grande amplitude dans la suspension qui provoquent des vibrations dans tout le véhicule et qui peuvent conduire à l'accident grave.

Certes, ce terme est heureusement l'exception, car pour y obvier le conducteur conscient réduit le plus souvent sa vitesse dès que les phénomènes décrits prennent trop d'amplitude. Il n'en reste pas moins que ceux-ci, même lorsqu'ils sont à peine perceptibles au conducteur, causent une fatigue supplémentaire à tous les organes de suspension et de direction et, qu'à la longue, les pièces principales, dont le métal s'écrouit, finissent un jour par se rompre (rupture de fusée, de bielle de direction, arrachage des rotules, etc.).



Un accident mortel survenu récemment à un coureur en automobile a été causé par la rupture de la bielle de direction qui après examen a montré un écrouissage du métal dû sans aucun doute à des vibrations provoquées par un déséquilibrage des roues.

Avec les voitures anciennes équipées d'essieux rigides, les inconvénients de conduite, dûs à un mauvais équilibrage des roues, étaient moins grands. De plus, les voitures moins rapides étaient plus lourdes que celles qui roulent actuellement; aussi bien, les mécaniciens considèrent-ils encore ce problème comme secondaire.

Il faut savoir que si le train avant est plus sensible au déséquilibrage des roues, sur les voitures légères et rapides, on a intérêt à équilibrer également les roues arrière.

LES DIFFÉRENTS ÉQUILIBRAGES

Il existe deux sortes d'équilibrages : l'équilibrage statique et l'équilibrage dynamique.

Sans entrer dans des considérations trop abstraites, nous allons définir succinctement ces deux cas.

EQUILIBRAGE STATIQUE

On dit qu'une roue est en équilibre statique lorsque, placée verticalement sur un axe horizontal, sans frottement, elle reste exactement à la position qu'on lui a choisie, sans chercher à tourner ni à osciller pour trouver une autre position d'équilibre.

S'il y a un balourd, le point de ce balourd tendra toujours à venir en bas.

Si, comme sur la machine LAURAVIA, la roue est posée à plat avec un axe d'oscillation se trouvant sur l'axe de la roue, l'équilibrage est réalisé lorsque la roue reste rigoureusement horizontale, c'est-à-dire lorsque la flèche est au point zéro.

ÉQUILIBRAGE DYNAMIQUE

Si on n'observe pas certaines précautions, une roue peut être équilibrée statiquement et avoir un mauvais équilibrage dynamique.

Mise en version par Citroën Traction Passion www.tractionpassion.fr

On dit qu'une roue qui a été équilibrée statiquement est en équilibre dynamique si elle n'est soumise à aucune réaction, lorsqu'on la fait tourner à grande vitesse. Autrement dit « **lorsqu'elle tourne rond** ».

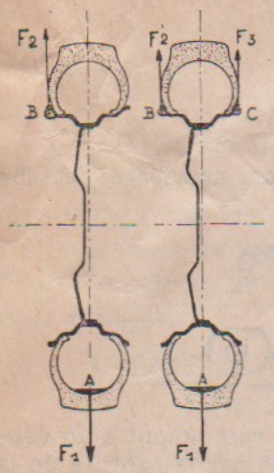


Fig. 1 Fig. 2

Si, pour compenser un balourd anormal du pneu A (dans l'axe de la roue), on place un contrepoids en B qui équilibre bien la roue statiquement lorsque celle-ci va tourner, la force centrifuge va provoquer une réaction F_1 en A et une force d'égale valeur en B décalée par rapport à l'axe (Fig. 1).

Il se produit à ce moment un couple qui tend à faire pivoter la roue.

Pour éviter cet inconvénient, il suffit, au lieu de mettre en B un contrepoids de 50 gr. par exemple, de mettre de chaque côté de la jante, (à l'intérieur et à l'extérieur) en B et en C, un contrepoids de 25 gr. (fig. 2) pour que la roue recouvre son équilibre dynamique.

L'usure anormale d'un pneu se faisant sur la bande de roulement donc au voisinage de l'axe de la roue, chaque fois que cela est possible, lorsqu'on a à équilibrer une roue, il convient de ne pas mettre une seule masselotte mais de diviser par deux le poids trouvé et de mettre deux masselottes chacune d'un poids égal à la moitié du poids total, en prenant soin de les placer à l'endroit convenable, de part et d'autre de la jante (à l'intérieur et à l'extérieur), de cette façon le déséquilibre dynamique sera réduit au minimum.

Il convient en passant, de faire remarquer que dans la majeure partie des cas, les déséquilibres perturbateurs ressortissent, pour la plus grande part, aux déséquilibres statiques. Il ne subsiste un déséquilibre dynamique gênant que dans une très faible partie des cas.

D'ailleurs, même avec un matériel adéquat, l'équilibrage dynamique parfait des roues est très difficile à réaliser avec du personnel non qualifié. C'est pour cette raison que, d'accord avec de nombreux techniciens de l'automobile nous nous sommes arrêtés à la fabrication d'appareils simples et peu coûteux, tels que l'EQUIREX et que l'EQUIROUE, qui permettent de réaliser rapidement l'équilibrage statique des roues avec une grande précision et en prenant les précautions que nous indiquons, de ramener le déséquilibre dynamique à une valeur négligeable.

VOILAGE DE LA ROUE

Lorsque le voilage de la roue dépasse certaines limites données par les constructeurs (2 à 3 mm. au maximum), il contribue d'une manière sensible, au déséquilibrage dynamique de la roue.

De plus, la roue tournant irrégulièrement, et le carrossage se trouvant constamment modifié, il s'ensuit une mauvaise tenue de route et une usure rapide des pneumatiques. Il est donc nécessaire de vérifier le voilage de la roue avant de vérifier son équilibrage.

Cette opération est rendue très simple avec notre trusquin comportant un comparateur et qui se monte en quelques secondes sur l'axe de la machine EQUIREX ou EQUIROUE.

Si le voile de la roue est compris entre 2 et 5mm, elle ne peut plus être montée qu'à l'arrière; si le voile dépasse 5mm, il faut la changer ou la redresser à la presse.

MODE D'EMPLOI DES MACHINES LAURAVIA A ÉQUILIBRER LES ROUES

MISE EN PLACE DE L'APPAREIL

a) enlever d'abord les manetons et le support de trusquin (le plateau de fixation de la roue doit rester nu) et placer le plus bas possible le contrepoids;

b) faire coïncider la pointe de la flèche avec le point central de la plaque indicatrice en calant plus ou moins les trois points d'appui;

c) sceller le bâti dans le sol.

ESSAI D'UNE ROUE

A) FIXATION DE LA ROUE SUR LE PLATEAU :

Si les trous de fixation de la roue font moins de 17 mm, fixer les manetons dans les trous de 14 du

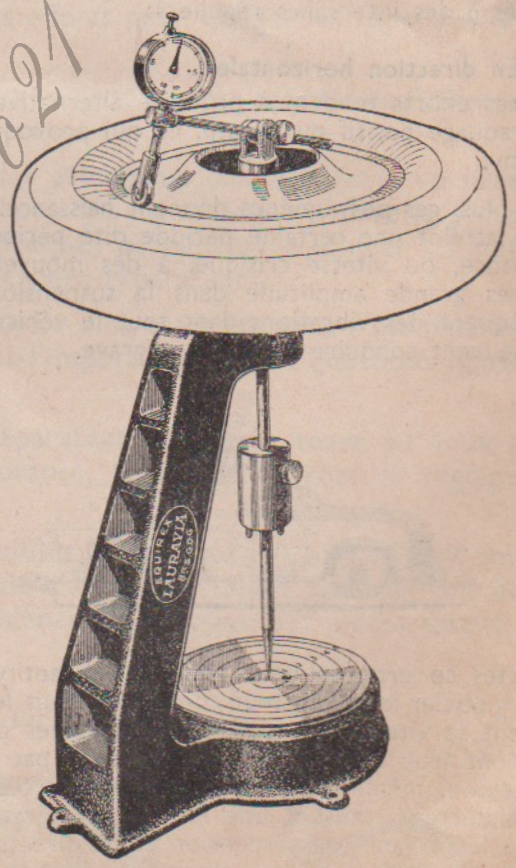


Fig. 3

plateau et, par conséquent, centrer la roue sur les axes de 10 avec les écrous sphériques. Si les trous font plus de 17 mm, retourner les manetons en les fixant sur le plateau, cette fois dans la série des trous de 10.

Il est essentiellement recommandé de ne pas bloquer les manetons sur le plateau avant d'avoir bien serré la roue pour lui permettre de se centrer. Ce n'est qu'après cette opération qu'il convient de serrer le tout à la main sur le plateau.

Nous avons fait deux séries de trous sur deux cercles différents pour pouvoir atteindre les plus grands diamètres avec les mêmes manetons. Si donc on choisit la série des trous placés sur le grand cercle, il est évident que tous les manetons doivent être placés sur ce cercle.

Mettre toujours un maneton dans le trou marqué 0 puis, si la roue est à 3 ou 6 trous, placer les deux autres manetons dans les trous du même cercle marqués 3. Si elle comporte 4 ou 8 trous, mettre 3 manetons dans les trous marqués 4. Si c'est une roue à 5 ou 10 trous disposer quatre autres manetons dans les trous marqués 5 toujours du même cercle.

Nous livrons également sur demande des plateaux pour PEUGEOT 203 à 3 gougons, pour SIMCA à 4 goujons et pour CITROEN à 5 goujons (bien spécifier la marque).

Ces plateaux s'adaptent sur notre appareil et permettent le centrage instantané des roues correspondantes. Leur emploi est particulièrement recommandé à tous les agents de grande marque.

B) VÉRIFICATION DU VOILAGE

Cette opération doit être faite avant la vérification de l'équilibrage.

a) Descendre le contrepoids et placer les deux ergots dans les deux trous correspondants du plateau inférieur, puis serrer la vis moletée. Ceci a pour but d'immobiliser l'ensemble oscillant.

b) Placer le trusquin sur son support et le régler de manière que la roulette du comparateur puisse rouler sur la jante et qu'au départ (à la valve par exemple) l'aiguille soit à zéro.

c) Faire tourner la roue en notant les variations extrêmes en plus ou en moins. Pour avoir le voilage, additionner les deux chiffres trouvés. Si la somme dépasse 3 mm, par exemple : + 1,5 et — 2, la roue ne peut pas être montée à l'avant. Si elle dépasse 5 mm, il est nécessaire de la redresser et le comparateur permet de déterminer les points défectueux.

Nota. — Après chaque opération de vérification du voilage, il est indispensable d'enlever le trusquin de la machine pour effectuer l'opération d'équilibrage, sinon la machine elle-même serait déséquilibrée.

C) VÉRIFICATION DE L'ÉQUILIBRAGE

Il est essentiel, en premier lieu, de bien nettoyer la roue, car la boue contribue au déséquilibre.

a) Placer le contrepoids à la hauteur nécessaire pour équilibrer le poids de la roue. Il est à remarquer que plus on monte ce contrepoids, plus on augmente la sensibilité de l'appareil; les cercles de la plaque inférieure ne sont donc donnés qu'à titre indicatif.

Ces cercles ne correspondent, pour le réparateur, à un balourd donné, que si celui-ci a toujours les mêmes roues à vérifier (cas des agents de grandes marques) et si le contrepoids reste lui-même au même repère.

Ces opérations étant faites, la roue va pencher du côter du balourd en entraînant la flèche.

b) Placer sur le pneu, tout contre la jante et à l'endroit de la roue indiqué par la flèche, des contrepoids LAURAVIA de la série ALOUR, plus ou moins gros (faire en sorte que l'on ait au total deux poids autant que possible semblables) jusqu'à ce qu'on obtienne l'équilibre. (Une tolérance de l'ordre de 20 gr est généralement admise sur les voitures courantes, la flèche n'est donc pas obligé de coïncider exactement avec le centre mais elle se trouvera en un point aussi voisin que possible du centre.

c) Mettre les poids de côté après avoir marqué à la craie sur le pneu, l'emplacement trouvé.

d) Enlever la roue du plateau, puis fixer avec un marteau de part et d'autre de la jante, à l'endroit indiqué (un à l'intérieur et un à l'extérieur) ces deux contrepoids, grâce aux pattes d'attache qui se placent entre le pneu et la jante.

Ne pas faire cette opération sur l'appareil pour ne pas détériorer le système d'articulation.

Si les roues à vérifier ne comportent pas de trou de goujons (roues Rudges) ou si l'on veut vérifier l'équilibrage du tambour de frein, utiliser le montage spécial qui comporte deux cônes de centrage.

Il est fourni avec l'appareil un contrepoids inférieur supplémentaire, à employer pour les roues de camionnette plus lourdes.

Ces opérations vous seront vite familières. En respectant les conseils ci-dessus vous obtiendrez avec rapidité et précision un équilibrage parfait des roues.

Dans toutes les manipulations, il faut veiller à ce que l'aiguille indicatrice ne prenne aucun choc susceptible de la fausser, si non la précision de l'appareil en souffrirait.

Si l'on a besoin d'enlever le contre-poids inférieur, il faut soulever le plateau supérieur qui coulisse librement dans le bloc d'articulation, l'aiguille est ainsi remontée avec l'ensemble, ce qui permet de dégager le contre-poids sans dommage.

On opère également de cette façon, pour nettoyer l'appareil en soufflant de l'air pour chasser les poussières. Ne jamais graisser l'articulation.

Machine traduite par Citroën-Deux-Chevaux.fr

La Vérification de la Géométrie du train avant.

La vérification périodique des angles des roues avant est nécessité absolue.

Elle permet de déceler, en grande partie, l'origine des anomalies qui causent des troubles dans la conduite du véhicule.

Il est absolument indispensable d'attirer tout d'abord l'attention des utilisateurs sur ces points :

— Pour que les lectures faites avec les appareils que nous allons décrire, soient correctes, **il faut que le poids de la voiture repose normalement sur les quatre roues;** celles-ci doivent se trouver dans un même plan de référence comme il sera expliqué plus loin.

Les méthodes qui demandent à l'utilisateur de lever les roues pour faite une lecture d'angle, donnent des résultats forcément erronés surtout sur les véhicules à roues indépendantes dont le carrossage et la chasse varient avec le poids et dont les différentes articulations comportent des jeux qui viennent fausser les lectures.

Nous allons tout d'abord définir les angles principaux du train avant.

— ANGLE DE CARROSSAGE. — (A sur la figure 4.)

C'est l'angle d'inclinaison du plan de la roue par rapport à la verticale. Cette disposition a pour but principal de reporter les efforts supportés par la roue sur le roulement de fusée le plus rapproché de l'axe des pivots.

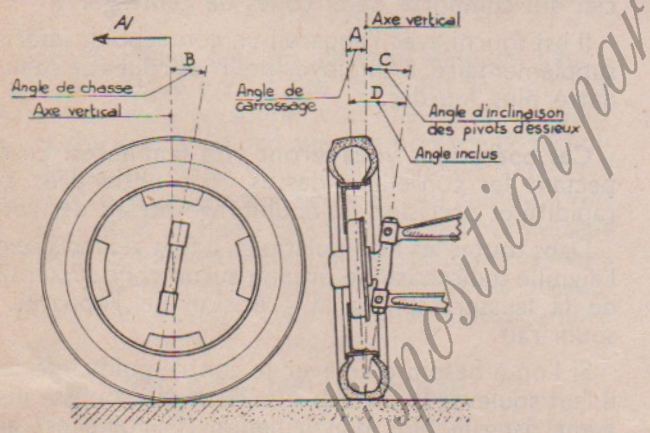


Fig. 4

— ANGLE DE CHASSE. — (B sur la figure 4.)

La voiture étant vue de profil, c'est l'angle d'inclinaison des pivots en général vers l'arrière (chasse positive). L'axe des pivots rencontre donc le sol en avant de la roue. Cette disposition a pour but de faire en sorte que la roue avant soit tirée, comme les roulettes pivotantes d'un meuble roulant, ce qui donne de la stabilité aux roues directrices. Il arrive cependant que pour des raisons diverses, certains constructeurs étrangers donnent une chasse nulle (axe vertical) ou même, ce qui est rare, légèrement négative.

— ANGLE D'INCLINAISON DES PIVOTS D'ESSIEUX (C sur la figure 4.)

La voiture étant vue de l'avant, on désigne ainsi l'angle que fait l'axe des pivots avec le plan vertical.

L'axe des pivots est incliné normalement vers l'intérieur de manière à rencontrer en un point donné le plan de la roue.

Cette disposition facilite le braquage des roues directrices, et a pour effet de diminuer l'effort sur la direction du véhicule en diminuant le bras de levier lorsqu'une roue rencontre un obstacle ou lorsque l'on freine sur les roues avant.

— ANGLE INCLUS. — (D sur la figure 4.)

C'est la somme de l'angle de carrossage A et de l'angle d'inclinaison des pivots d'essieux C. Comme nous le verrons plus loin, la valeur de cet angle permet de déceler si la fusée est faussée ou non en cas de déréglage du train avant.

RÉGLAGE DU TRAIN AVANT

Nous n'insisterons pas sur le parallélisme des roues avant que tout le monde connaît.

Mais il ne suffit pas de vérifier le pincement ou l'ouverture des roues avant pour obtenir un réglage correct. Ceci n'est plus concevable sur les voitures modernes qui comportent une suspension excessivement délicate.

Rappelons que lorsqu'on doit modifier la longueur des barres de direction pour changer le pincement ou l'ouverture des roues avant, il faut respecter **l'épure de direction** en faisant porter la moitié de la modification sur chacune des demi-barres, sinon il y aura ripage excessif en virage et déport possible du véhicule. Un contrôle périodique est indispensable.

Grâce aux plateaux PIVOTEX la vérification de l'épure de direction — opération que nous décrivons plus loin — est très simple et très rapide.

Mise à disposition par citroën.civil-malie.fr

Il est indispensable lorsque l'on fait un réglage de parallélisme, de vérifier en même temps le carrossage et la chasse.

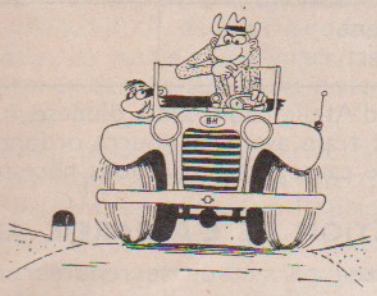
En effet, le carrossage des roues avant a tendance à faire ouvrir celles-ci en roulant; pour éviter cet inconvénient, on pince donc les roues (sauf sur les tractions avant) pour combattre cette tendance, et les obliger à rouler ainsi en ligne droite.

Si l'angle de carrossage initial des roues a diminué, il faut le ramener à sa valeur initiale. Si cette opération est impossible, il faut diminuer la valeur du pincement.

Prenons un exemple :

— Supposons un véhicule pour lequel le constructeur indique à l'origine un carrossage de 1°30 et un pincement de 3 mm.

Si après quelques milliers de kilomètres, le carrossage n'est plus que de 1°, le pincement devra être au maximum de 2 mm.



De même, si l'angle de chasse n'est pas égal à 1/2 degré près, pour chaque roue, il y a lieu de vérifier les organes qui peuvent être faussés dans le train avant (biellettes, fusées) car une différence de chasse provoquera des mouvements de shimmy.

Sur les voitures les plus récentes, **l'angle de chasse** peut être réglé au moyen de cales que l'on peut placer aux différents points d'attache de la suspension.

Pour les voitures comportant un ressort avant transversal, l'opération est encore plus simple; il suffit, après avoir desserré le ressort, de le déplacer légèrement d'un côté ou de l'autre.

Le ressort tourne en général autour d'un étoquiau, et si celui-ci a pivoté légèrement, on peut arriver facilement à un déplacement de 2 à 3 mm au droit des pivots; ceci provoquera d'un côté une augmentation, et de l'autre une diminution de l'angle de chasse.

Un angle de carrossage inégal à droite et à gauche, fera tirer la voiture du côté où l'angle est le plus fort.

Les causes de changement du carrossage ont différentes origines :

— **a) affaissement du véhicule; déplacement latéral du ressort avant; essieux faussés ou bielles de suspension tordues;**

— **b) fusée faussée.**

On peut déterminer si la cause provient du 1er ou du 2e cas, en prenant l'angle d'inclinaison des pivots d'essieux.

Si la somme de l'angle de carrossage et de l'angle d'inclinaison des pivots d'essieux (appelée angle inclus) reste la même de chaque côté, le changement du carrossage dépend du 1er cas.

Par exemple :

	Roue droite	Roue gauche
Carrossage ..	1°30 (correct)	3°
Inclinaison ...	5°30 (correct)	4°
angle inclus ..	7°	7° voir train avant gauche.

Si la somme est différente, c'est que la fusée est faussée;

	Roue droite	Roue gauche
Carrossage ..	1°30 (correct)	3°
Inclinaison ..	5°30 (correct)	5°30
	7°	8°30 fusée gauche faussée.

CHOIX D'UN EMPLACEMENT POUR LA VÉRIFICATION DU TRAIN AVANT

Avec nos appareils, on mesure les angles des roues avant **par rapport au sol**, la voiture étant en ordre de marche, **le poids réparti normalement sur les quatre roues**, qui reposent sur le sol à l'avant par l'intermédiaire des plateaux **Pivotex** et à l'arrière sur des cales mobiles, de même épaisseur que les plateaux, soit environ 4 cm.

Il convient tout d'abord de choisir un endroit du garage facilement accessible **où le sol est bien plan** et aussi horizontal que possible. Il n'est pas indispensable qu'il soit tout à fait de niveau. Par exemple, une légère pente de 5 mm n'est pas prohibitive. On entourera cette partie qui pourra être d'environ 2 m x 4 m d'un trait à la peinture blanche.

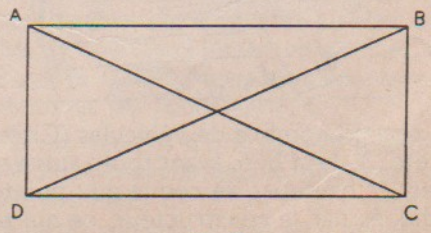


Fig. 5

Mise à disposition par Retro 21 www.citroen-vosalie.fr

Pour la vérification du plan, on pourra se servir d'une barre bien droite ou d'une ficelle que l'on appuiera sur le sol suivant les 6 directions : AB, AC, CD, DB, AD, BC, pour vérifier s'il ne présente pas de creux ou de bosses (Fig. 5).

A l'endroit où s'effectuera la vérification des roues avant, près des plateaux pivotants, il faudra une surface du sol, particulièrement bien plane; si le sol est en ciment, celui-ci devra être bien lisse.

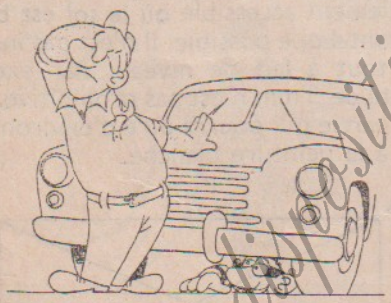
Sans qu'il soit nécessaire d'avoir un marbre, nous recommandons l'emploi de larges carreaux choisis particulièrement parmi les plus plans ou mieux, le scellement de morceaux de tôle de 4 à 6 m/m d'épaisseur comme l'indiquent les parties foncées sur notre page de couverture. Il ne s'agit pas là d'une très grosse dépense. L'idéal, pour ceux qui peuvent le faire, est de prévoir cette préparation au sol, de chaque côté d'une fosse, méthode actuellement généralisée en Amérique. Si on dispose d'un emplacement réservé, on pourra prévoir, à l'endroit des roues arrière, une surélévation du sol de 4 cm précédée d'une petite rampe pour éviter des cales.

La Société LAURAVIA donnera à tous les utilisateurs de ses appareils, qui lui en feront la demande, des exemples d'installation à adapter selon les emplacements disponibles dans le garage.

Nous attirons l'attention des utilisateurs sur le fait que les parties préparées pour recevoir le Mesurangle doivent être dans le même plan que le reste du rectangle préparé. Autrement dit, si ce rectangle n'est pas parfaitement de niveau (il peut par exemple présenter une pente de 5 mm à 1 cm par mètre) les parties sur lesquelles se déplacera le Mesurangle ne doivent pas non plus être de niveau sinon les lectures d'angles seront faussés. Ceci est vrai plus particulièrement pour l'angle de carrossage.

PRÉCAUTIONS A PRENDRE AVANT CHAQUE VÉRIFICATION

Vérifier la pression des pneus qui doit être celle indiquée par le constructeur : amener ensuite le véhicule sur le plan choisi comme il est indiqué au paragraphe précédent.



Sur un certain nombre de véhicules (Citroën, 4 CV Renault, etc...), il est bon, avant toute autre opération, de vérifier les hauteurs de coque aux points de référence indiqués par le constructeur, ce qui permet de déceler parfois un affaissement anormal des ressorts qui d'ailleurs risquerait de fausser la lecture des angles relevés. Notre appareil PIGEX rend cette opération très facile.

La méthode que nous indiquons étant très simple, nos appareils peuvent être manipulés même par des manœuvres qui pourront prendre eux-mêmes les lectures quand on leur aura bien appris la gamme des opérations à effectuer pour chaque mesure.

Pour éviter toute erreur et perte de temps, nous recommandons de prévoir, à proximité de l'emplacement choisi, pour la vérification de la voiture, un tableau noir qui sera placé face à la voiture et qui comportera les indications suivantes :

Voiture N°	Roue gauche	Roue droite
1) Carrossage		
2) Chasse.....		
3) Inclinaison pivots		
4) Braquage.....		
5) Pincement ou ouverture		

Le Chef d'Atelier aura ainsi d'un seul coup d'œil l'analyse du train avant et pourra ordonner en connaissance de cause, les réparations nécessaires.

UTILISATION DE L'APPAREIL ALIGNEX

Cet appareil permet de se rendre compte avant toute autre vérification, s'il existe un ripage des roues du véhicule.

Si le ripage est très accentué, c'est que le train a besoin d'être vérifié en détail; celà dénote un défaut de parallélisme des roues dû à un pincement ou une ouverture incorrecte, ou à un défaut de carrossage.

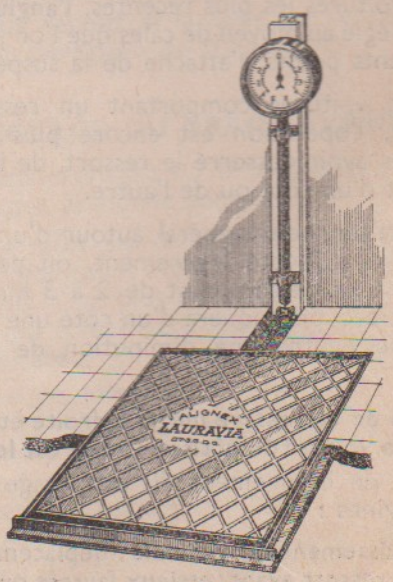


Fig. 6

L'emploi de cet appareil est des plus simples.

Mise à disposition par Citroën - www.citroen-ricard.fr

L'aigùille de l'indicateur étant à 0, on fait passer le véhicule sur l'ALIGNEX de manière à ce que l'une des roues avant roule sur le plateau; à cet instant la voiture doit être en ligne droite et **l'on ne doit pas toucher au volant** pour éviter les réactions latérales.

Il est préférable de faire passer le véhicule, moteur en marche plutôt que de le pousser à la main; ou alors il est nécessaire de pousser celui-ci de l'arrière et non sur les côtés comme celà est fait fréquemment.

En effet en le poussant sur le côté, on produit une réaction qui tend à faire tourner le véhicule.

Si l'on suit bien ces indications, le chifire qui sera lu sur le cadran de l'ALIGNEX correspondra donc parfaitement au ripage des roues en mètres par kilomètre.

Il est à remarquer qu'avec cet appareil on vérifie non seulement le ripage des roues avant, mais également celui des roues arrière, ce qui permet, sur les tractions avant, de déceler parfois un défaut dans le train arrière.

Pour faciliter la manœuvre il conviendra de disposer l'ensemble "ALIGNEX" dans un endroit du garage très accessible. La partie comprenant la plaque flottante sera scellée dans le sol à une distance variable du mur, en général . 0 m 75.

On tracera sur le sol une ligne permettant de guider le véhicule pour que la roue avant intéressée se présente sensiblement dans l'axe de la plaque.

Chaque fois que cela sera possible, nous conseillons de placer la colonne support de comparateur á gauche de l'axe de marche pour que ce soit la roue gauche qui passe sur le plateau ; de cette façon, le conducteur aura plus de facilité pour se guider seul.

Si le client du garagiste est averti, il pourra de lui-même, périodiquement, faire passer son véhicule sur l'ALIGNEX et signaler les anomalies qu'il a constatées, anomalies dont les causes seront décelées par le réparateur avec nos appareils de mesure et de vérification : MESURANGLE, PIVOTEX, PAREX.

UTILISATION DES APPAREILS MESURANGLE & PIVOTEX

Pour bien assimiller la méthode que nous indiquons, nous conseillons à l'utilisateur, la première fois qu'il se servira du MESURANGLE (Fig. 7), de lire ce texte en exécutant en même temps les différentes opérations indiquées.

1°) **Mesure de l'angle de carrossage** :

Appliquer contre le pneu les trois faces d'appui des touches supérieure et inférieures (celles-ci étant marquées carrossage-chasse). On approche pour celà l'appareil à un centimètre environ du pneu et l'on pousse la partie coulissante à la main pour éviter toutes contraintes. On lit ensuite l'angle sur l'échelle fixe marquée « Carrossage » placée sur le côté de l'appareil. Il est à remarquer que pour la lecture de l'angle de carrossage, les plateaux PIVOTEX ne sont pas indispensables.

Signalons en outre que le fait de prendre appui sur le pneu avec notre dispositif spécial pour les touches inférieures qui évitent le contact avec la partie renflée due à l'écrasement du pneu, permet de déterminer l'angle de carrossage par une seule lecture avec rapidité et suffisamment

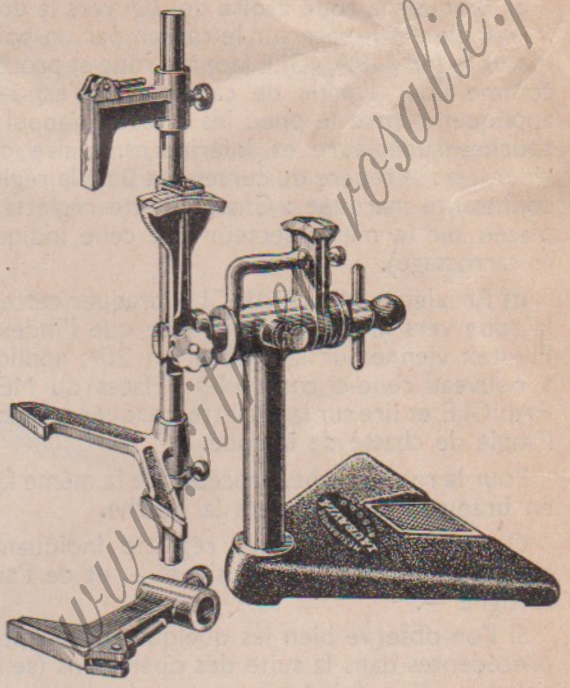


Fig. 7

de précision. En effet, si la jante est voilée localement par suite d'un choc, én genéral le pneu ne suit pas cette déformation.

Si toutefois on préfère mesurer le carrossage en prenant appui sur la jante, il suffit de faire basculer les doigts palpeurs qui se trouvent verrouillés par un ressort sur les touches simples du MESURANGLE; la lecture s'effectue alors en deux temps : après avoir effectué une première mesure sur deux points de la jante bien repérés, faire avancer la voiture pour que les roues fassent un demi-tour et recommencer l'opération en mettant les touches en place sur les mêmes points. L'angle de carrossage réel est égal à la moyenne des deux lectures.

2°) **Mesure de l'angle de chasse :**

a) Soulever les roues avant et placer les deux plateaux PIVOTEX sous celles-ci en prenant la précaution de disposer l'axe des pneus au centre, ou très légèrement déportés du côté du secteur gradué, les plateaux étant verrouillés et l'index placé sur le O. Les roues avant doivent être bien alignées avec les roues arrière.

b) Si des rampes n'ont pas été prévues comme il est indiqué précédemment, placer sous les roues arrière des cales de 4 cm d'épaisseur pour que les roues du véhicule soient dans le même plan de référence, sinon l'angle de chasse serait inexact.

Manuel scanné par Retro21 www.retro21.fr

Si on a à vérifier des véhicules ayant tous sensiblement la même voie (cas des concessionnaires), il sera plus simple et plus élégant de disposer les deux plateaux PIVOTEX dans deux trous carrés de 4 cm de profondeur, ce qui permettra d'amener les roues avant, sur les plateaux, en roulant.

c) Braquer la **roue droite** de 20° vers la droite (cet angle est repéré sur le cadran par un point). Placer le MESURANGLE face à la roue et procéder comme pour l'angle de carrossage, c'est-à-dire appliquer contre le pneu les 3 faces d'appui des touches supérieure et inférieures. Faire coïncider, avec le repère du curseur, le 0 de la réglette coulissante marquée : Chasse (cette réglette est placée sur le même secteur que celle indiquant le carrossage).

d) Reculer le MESURANGLE, braquer cette fois la roue vers la gauche jusqu'à ce que l'index du Pivotex vienne sur la graduation 20°; appliquer à nouveau celle-ci contre les 3 faces du MESURANGLE, et lire sur la réglette marquée «Chasse» l'angle de chasse de la roue.

Pour la roue gauche, procéder de la même façon en braquant d'abord vers la gauche.

On remarquera que la réglette indiquant la chasse porte d'un côté le signe +, et de l'autre le signe —.

Si l'on observe bien les quelques prescriptions précédentes dans la suite des opérations (se rappeler que l'on doit toujours prendre la première mesure avec mise à 0 en arrière, et la deuxième en avant). La lecture indiquera non seulement la valeur de l'angle de chasse, mais aussi, si la chasse est positive (roues inclinées vers l'arrière), ou négative.

3°) Mesure de l'angle d'inclinaison des pivots d'essieux.

Pour effectuer cette mesure, il convient tout d'abord de **freiner les roues** avant pour les empêcher de tourner lors du braquage; on peut employer pour celà le pousse-pédale FREX qui bloquera la pédale de frein.

Il faut ensuite remplacer la touche double inférieure du MESURANGLE par la 2e touche simple.

a) Les plateaux étant à 0, les roues bien en ligne, braquer la roue droite, vers la gauche, de 20°. Approcher les touches du MESURANGLE contre le pneu, et marquer un trait au crayon sur la partie supérieure du pneu et la partie inférieure en se servant de ces touches comme d'une règle, ceci pour indiquer une ligne verticale. (Pour faciliter le marquage, on blanchit à l'endroit choisi le pneu, avec une craie.)

b) Placer le 0 du cadran arrière en face du curseur, pour celà débloquer la vis maintenant en place le secteur arrière sur le corps de l'appareil, et le bloquer sur l'arbre coulissant au moyen de la vis latérale arrière : de cette façon, le secteur arrière est solidaire de l'arbre central.

Déverrouiller l'arbre coulissant en tirant sur le bouton qui se trouve sur le côté.

c) Braquer la roue droite vers la droite jusqu'à ce que l'index du PIVOTEX vienne sur la graduation 20°. Placer le MESURANGLE en face de la roue et faire coïncider les touches supérieure et inférieures avec les deux traits précédemment tracés (au lieu de les faire coïncider, ce qui oblige à déplacer le MESURANGLE, les deux traits peuvent être parallèles à ces touches). L'arbre coulissant en tournant entraîne le cadran arrière et on lit directement sur ce cadran, l'angle d'inclinaison des pivots d'essieux.

Opérer de la même façon avec la roue gauche en braquant d'abord vers la droite.

NOTA. — Si l'on doit effectuer la vérification des angles sur une roue de gros camion, ne pas se servir de la touche double inférieure, mais seulement des deux touches simples, en opérant de la manière indiquée précédemment pour la mesure des 3 angles, mais en plaçant l'appareil en dehors de l'axe de la roue pour prendre appui en deux points du pneu, celui-ci étant trop court pour s'appuyer sur deux points situés dans l'axe de la roue.

Pour les gros camions les plateaux pivotants spéciaux PIVOLOUR doivent être utilisés.

CORRECTION DE LA DIRECTION

Avec les plateaux PIVOTEX, on peut vérifier si l'épure de la direction est correcte, en opérant de la manière suivante :

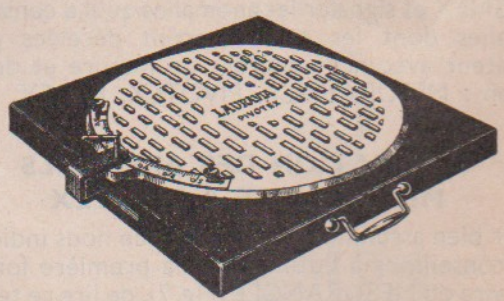


Fig. 8

1°) Les roues avant étant parfaitement alignées avec les roues arrière, les plateaux étant tous les deux à 0, tourner la direction vers la gauche de manière à ce que la roue gauche tourne de 20°, lire l'angle de rotation de la roue droite, celle-ci étant extérieure au virage, son angle sera normalement inférieur à 20°, soit par exemple 17 à 18°, inscrire ce chiffre sur le tableau dans la colonne « roue droite », devant l'indication « Braquage ».

2°) Faire tourner la direction vers la droite, la roue droite faisant un angle de 20° et lire sur le plateau

Mise à disposition pour Lire et Autocollection

de gauche l'angle de rotation qu'on portera sur le tableau dans la colonne « Roue gauche ».

Si la direction est bien centrée, cet angle sera le même que celui que l'on a trouvé précédemment sur la roue droite.

Si l'angle est différent, il y a dissymétrie et cela provient dans la plupart des cas d'un mauvais réglage des 1/2 barres d'accouplement lors d'une précédente vérification du parallélisme; ceci est facile à modifier en raccourcissant ou en rallongeant l'une des barres. Il est évident que cette opération doit être faite avant la vérification du parallélisme.

vienne en contact avec un point arrière de la jante que l'on repèrera à la craie.

3º) Régler la touche simple pour qu'elle vienne également en contact avec l'autre jante sans forcer.

4º) Faire pivoter d'un quart de tour les deux supports de touche et repousser à fond la touche du comparateur, c'est-à-dire amener l'aiguille à la division ouverture 10 et tirer vers l'avant la jauge PAREX.

5º) Faire avancer la voiture d'un demi tour de roue et ensuite présenter la barre de manière à ce que la touche simple vienne exactement en contact

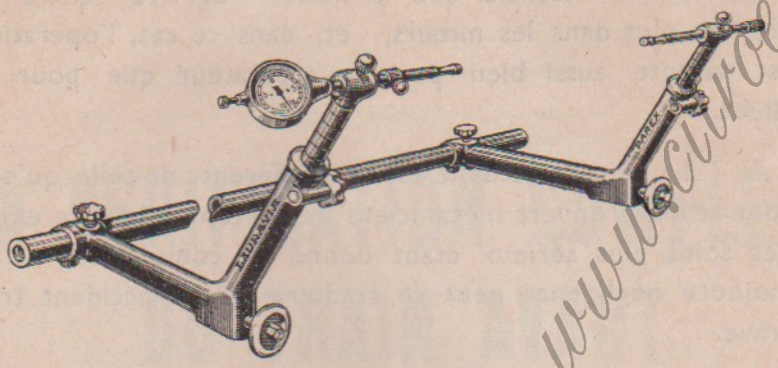


Fig. 9

UTILISATION DE LA JAUGE PAREX

La jauge de parallélisme PAREX est très précise et très maniable.

Le déport et l'inclinaison des pieds sont étudiés pour permettre de prendre de l'avant du véhicule et à l'extérieur des roues, les deux mesures nécessaires sur le bord des jantes ou sur les pneus.

On n'a donc pas à faire basculer l'appareil pour le faire passer sous le véhicule comme avec les autres jauges.

1º) Après avoir réglé l'écartement des deux pieds sur la grande barre, disposer les touches pour qu'elles soient placées toutes deux à la hauteur de l'axe de roue. Mettre l'aiguille du comparateur sur le 0.

2º) En se plaçant à l'avant du véhicule, pousser la barre pour que les touches arrivent à l'arrière de la jante (avant cette opération, on fait tourner d'un quart de tour les deux supports de touche pour échapper les chapeaux de roue), puis pousser la barre pour que la touche du comparateur avec la jante (à l'avant). Pour celà déplacer la jauge en soulevant le tube. Grâce aux roulettes dont sont munis les pieds, le déplacement latéral se fera sans effort.

6º) Mettre en position devant l'autre jante, le comparateur, desserrer la vis bloquant la touche du comparateur, celle-ci viendra alors en contact avec la jante, et l'aiguille indiquera automatiquement la valeur du pincement ou de l'ouverture.

Pendant toutes ces opérations, ne pas desserrer la vis qui se trouve sur le support de comparateur, car on fausserait les lectures. Cette vis ne sert qu'à orienter le comparateur et à régler une fois pour toutes le déport de la touche.

Nous rappelons que les modifications à faire doivent porter également sur les deux demies barres d'accouplement pour ne pas dérégler la direction. C'est ainsi que si l'on doit augmenter le pincement de 4 mm, il faut prendre 2 mm sur chaque barre.

Mis à disposition par Citro 21 www.citroen-rosalie.fr

Conclusion

La vérification complète du train avant ne doit pas rester l'apanage de quelques stations ultra-modernes.

Les appareils que la Société LAURAVIA met à la disposition des mécaniciens, sont d'un maniement extrêmement simple, et sont à la portée de chacun d'eux.

Il est essentiel que la notion "Service" entre de plus en plus dans les mœurs, et, dans ce cas, l'opération est payante aussi bien pour le réparateur que pour le client.

La voiture actuelle est très différente de celle qu'ont connue les premiers mécaniciens de l'automobile. Elle exige des soins plus sérieux étant donné sa complexité, et la moindre négligence peut se traduire par un accident très grave.

Il serait souhaitable qu'en France on comprenne bien ce problème et que, comme dans certains pays étrangers, un contrôle périodique soit rendu obligatoire pour permettre de déceler à temps les anomalies que nous venons de passer en revue, en même temps que d'autres problèmes bien connus : efficacité du freinage, réglage des phares, etc...

Ce serait, ensuite, au réparateur à remettre les choses en état et la sécurité y gagnerait.

« K. O. Technique »
avec les appareils LAURAVIA
pour le réglage du train avant.

Mis à disposition par Citro21 www.citroen-rosalie.fr

TABLEAU DE REGLAGE DES TRAINS AVANT

Marques	Types	Pincement en mm	Carrossage	Chasse	Inclinaison des Pivots
ROSENGART	LR49-LR4N2-LR62-LR70	0 à 3	2°45'	5°	1°15'
	LR41	0 à 3	2°	2°30'	3°
	LR64	0 à 3	2°	5°	1°15'
	LR500-LR505 Roues AV ouverture	2 à 5	2°6'	— 0°15'	1°55
	LR500-LR505 Roues AR pincement	2 à 5			
	LR539 Roues AV ouverture	1 à 3	1°30'		8°30'
	LR539 Roues AR pincement	2 à 5	2°		
	ST8 Roues AV ouverture	0 à 5	2°30'	0°	7°30'
	ST8 Roues AR pincement	2 à 5			
SALMSON	S4	5 à 6	2°30' ± 0°30	2°	14°
	S4C	5 à 6	2°30' ± 0°30'	3°30'	14°
	S4D - S4D4 - 61	0 à 2	1° à 1°30'	3°30'	8°
	S4E	0 à 2	1° à 1°30'	1°	9°30'
SIMCA	Simca 5	3 à 4	1°	9°	5°30'
	Simca 6	3 à 4	1°	6°	5°30'
	Simca 8, moteur 1.100 et 1.200	3 à 4	1°30'	7°	5°
	Simca 9	1 à 3	1°30'	1°55'	7°45'
CADILLAC	Tous types de 1946 à 1950	1 à 2	± 1/2°	0 ± 1/2°	6°
CHEVROLET	Style master six DJ 1946	0 à 1,6	— 1/4° ± 1/2°	0 ± 1/2°	4° 3/4 ± 1/2°
	Fleetmaster six DK-Fleettine six DK	0 à 1,6	— 1/4° ± 1/2°	0 ± 1/2°	4° 3/4 ± 1/2°
	Type 1949 et 1950	0 à 3	1°2° ± 1/2°	1/2° ± 1/2°	4° ± 1/2°
	Commerciale 3100	1,6 à 4,80	1° ± 1/2°	1° 3/4 ± 1/2°	6°10' à 8°10'
	— 3600	1,6 à 4,8	1° ± 1/2°	2° 1/2 ± 1/2°	6°10 à 8°10"
	— 3700	1,6 à 6,4	1° ± 1/2°	3° 1/4 ± 1/2°	6°10' à 8°10'
	— 3800-4400-6400-6700	1,6 à 6,4	1° ± 1/2°	2° 1/4 ± 1°2/	6°10' à 8°10'
DE SOTO	De Soto DD1-DD2-DE1-DE2	0 à 3	1°1/2	2°	4°
	— DD3-DE4-DEA4-DED4	0 à 3	2°	1°1/2	7°
	— DE8 1941/46	0 à 3	1°	1°1/2	7°
DODGE	DODGE WDX 1946	3	1°1/2	1°1/2 ± 1°2/	8°
	— WC-WD 1941/46	0 à 3	1°1/2	2°	4°
	— WF-WFA 1941/46	1,6 à 3	2°	1°1/2	7°
	— WK-WKD 1941/46	0 à 3	1°	2°	8°
PLYMOUTH	Camion DODGE	0 à 1,6	2°	2°	7°
	DODGE - DE SOTO - PLYMOUTH 49/50	0 à 3	0° à 1/4°	0 ± 1°	4° 3/4 à 6°
FORD (U.S.A.)	69C - 69Y 1946	0 à 1,6	1/4° à 1°	5°	8°1/4 à 9°
	69T 1946	0 à 1,6	1/4° à 1°	3°	8°1/4 à 9°
	691 W 1946	0 à 1,6	1/4° à 1°	4° 3/4	8°1/4 à 9°
	69B (Bus) 1946	3 à 4,7	1/4° à 1°	3°	8°1/4 à 9°
G.M.C.	AC500-520-550-600-620-650-ATC500 600-ACW600-AF500-520-550-AFR520 AFT500-AY700-800-850, 1942	4,8 à 6,4	1°	1/2°	8°
	AF 600-620-650-AF 620-AFT 600 AFW 600 1942	4,8 à 6,4	1°1/4	1/2°	8°
	AC 700-720-750-770-800-ACR 720-750- ACT 700-800-ACW 700-800	4,8 à 6,4	1°1/4	3/4°	8°
	FC 350, 1950	1,6 à 6,4	1°1/2	1° à 1°1/2	7°10'
	FC 100, 1950	1,6 à 4,8	1°1/2	0°50 à 1°20'	7°10'
	FC 300, 1950	1,6 à 6,4	1°1/2	1°45 à 2°15'	7°10'
HILLMAN MINX	Hillman Minx	3	3/4° ± 1/4°	3° 3/4	8°1/4
NASH	600 six Ambassador six 1946	2	0°15'	0°	
	600 Ambassador 47/48	2,5	0°30'	2°	
	600 Ambassador 49/50	1,5	0°15'	2°	
OLDSMOBILE	Oldsmobile 1950	1,6 à 3,2	1/4° ± 1/2°	0° à — 3/4°	4°30'
OPEL	OLYMPIA	3 à 5	3/4°	0° à 1 1/2°	6°1/2
	CAPITAN	0 à 1,5	0° à 3/4°	0° ± 1/2°	5°
PONTIAC	Pontiac 1950	0 à 1,6	0 ± 1/4°	3/4° ± 1/4°	5° ± 1/4
STUDEBAKER	1/2 ton M5 1941/46	1,6 à 3	1°	1/2° à 1°	7°1/2
	1 ton M15-1 ton M15A-M16-M17 41/46	1,6 à 3	1°	1/2° à 1°	8°
WILLIS	Jeep CJ2A 1946	1,2 à 2,4	1°1/2	3°	7°1/2

1° = 60'

Mis à disposition par Citroën 21 www.citroen-vosalie.fr

Une poigne d'acier LAURAVIA L'OUTILLAGE VANADIUM ... à votre service !

.... ET POUR VOS CLES DE SERRAGE

EXIGEZ **LAURAVIA**

Une poigne d'acier

... à votre service !

SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 36.000.000 DE FRANCS	
Toute la Correspondance	**LAURAVIA** 403, RUE DES PYRÉNÉES **PARIS (xx^e)**
Téléphone	MÉN 23-30 (4 lignes)
Chèques Postaux	PARIS 1525-26
Répertoire Producteurs	93 EURE
Registre du Commerce	EVREUX 82-83
Siège Social	**BOURTH (Eure)**

Mis à disposition par Loïc
www.citroen-rosalie.fr

Une poigne d'acier **LAURAVIA** L'OUTILLAGE VANADIUM ... à votre service !

PRIX : 180 FRS

CRAVEX-HIRON - IMP. PARIS